

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-027798

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

H04R 17/00  
B06B 1/06  
H04R 7/02

(21)Application number : 09-180119

(71)Applicant : S C:KK

HONDA ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1997

(72)Inventor : MASUDA KATSUTOSHI

KURATA HISAO

YAKIDA YASUNOBU

## (54) METHOD FOR GENERATING ULTRASONIC VIBRATION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate a balanced output having a uniform power density per unit area over the entire part of a vibration surface, and meeting a safety standard value by making thickness, etc., of a diaphragm adhering to an ultrasonic resonator which is different around its center and a peripheral part and setting it so that the entire part of the diaphragm can obtain almost equal amplitude of vibration.

SOLUTION: The thickness of a diaphragm 1 that is attached to an ultrasonic resonator 2 is made different around a central part and a peripheral part, so that a cross-section is in the shape of an arc. For instance, when the thickness  $d$  at the peripheral part is  $1/2$  or  $1/4$  of vibration wavelength  $\lambda$ , the thickness around the center is set to  $(\lambda/2 + a)$  or  $(\lambda/4 + a)$  (where,  $a < \lambda/4$ ). Thus, by making matching related to wavelength around the center worse in comparison with the peripheral part, amplitude around the center is suppressed and is made into an amplitude that is equal as a whole. Alternatively, by making the hole of an optional shape at a central part of a plane where the diaphragm 1 adhere to the resonator 2, adhesion is prevented and amplitude around the center is suppressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-27798

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 R 17/00

H 0 4 R 17/00

B 0 6 B 1/06

B 0 6 B 1/06

Z

H 0 4 R 7/02

H 0 4 R 7/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-180119

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月4日

(71) 出願人 597095430

株式会社 エスシー

京都府京都市南区久世中久世町1丁目39番地

(71) 出願人 000243364

本多電子株式会社

愛知県豊橋市大岩町字小山塚20番地

(72) 発明者 増田 勝利

京都府京都市南区久世中久世町1丁目39番地 株式会社エスシー内

(74) 代理人 弁理士 倉田 政彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波振動の発生方法

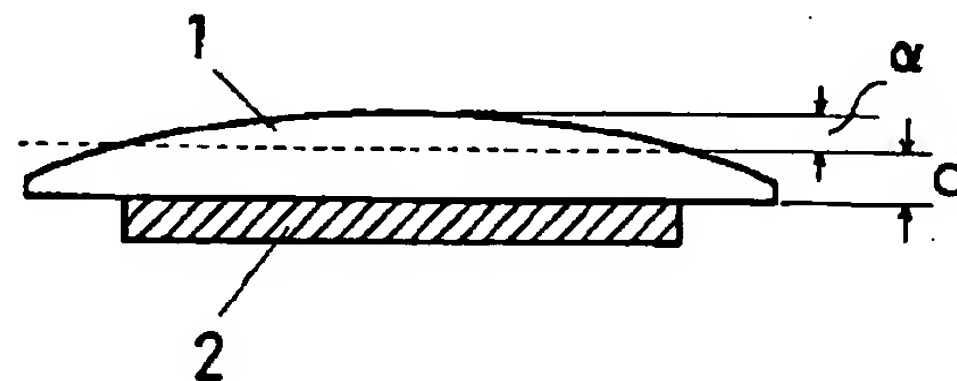
(57) 【要約】

【課題】超音波振動を発生する面のすべての任意の場所からの超音波振動の強さが同程度にバランスよく出力される方法を提供する。

【解決手段】振動子整合層、振動子、電極、部分加負荷等の振動の出力に関わるところに工夫をし、例えば、超音波振動子に接着する振動板の厚みを、振動板全体が平均して振幅するように振動板の中心付近と周辺部とで異なる厚みとし、振動面のすべての面ではほぼ同等の振幅が得られるようにして、単位面積当たりの出力が振動面のすべての面で安全基準値を下回るように超音波振動の発生を行う。

1 … 振動板

2 … 超音波振動子 (圧電素子)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波振動子に接着する振動板の厚みを、振動板全体が平均して振幅するように振動板の中心付近と周辺部とで異なる厚みとしたことを特徴とする超音波振動の発生方法。

【請求項 2】 振動板の周辺部の厚みを超音波振動の  $1/2$  波長又は  $1/4$  波長に相当する厚みとし、振動板の中心付近の厚みを周辺部の厚みに対して  $1/4$  波長を超えない範囲で漸次厚く形成したことを特徴とする請求項 1 記載の超音波振動の発生方法。

【請求項 3】 超音波振動子に接着される振動板面の中心付近に、超音波振動子に直接接触しないように穴を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の超音波振動の発生方法。

【請求項 4】 超音波振動子の振動板への接着面と反対側の面の中心付近に、振動板全体が平均して振幅するように防振用の負荷を接着したことを特徴とする超音波振動の発生方法。

【請求項 5】 振動板に接着される超音波振動子の中心付近に、振動板全体の振幅を平均化するための穴を設けたことを特徴とする超音波振動の発生方法。

【請求項 6】 振動板に接着される超音波振動子に、振動板全体の振幅を平均化するような形状で電極を設けたことを特徴とする超音波振動の発生方法。

【請求項 7】 中心付近と周辺部の電極を分離し、各電極に振動板全体の振幅を平均化するように大きさの異なる電気信号を入力することを特徴とする請求項 6 記載の超音波振動の発生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波振動の発生方法に関するものであり、例えば、超音波美容器における超音波振動の発生に利用できるものである。

## 【0002】

【従来の技術】超音波振動の輻射面が波長に比べて広い面積を持つ場合に、超音波の出力振幅は中心付近が周辺部よりも非常に強くなる。また、中心に向かって焦点を結ぶように超音波が出力される。このため、仮に（全出力÷全面積≤単位面積当たりの安全基準出力）が成り立ったとしても、中心付近だけでみると、安全基準を超える場合がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述のような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、超音波振動を発生する面のすべての任意の場所からの超音波振動の強さが同程度にバランスよく出力される方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明にあっては、上記の課題を解決するために、振動子整合層、振動子、電

極、部分加負荷等の振動の出力に関わるところに工夫をし、振動面のすべての面ではほぼ同等の振幅が得られるようにして、単位面積当たりの出力が振動面のすべての面で安全基準値を下回るように超音波振動の発生を行う方法を開示するものである。

## 【0005】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の好ましい実施の形態を一例として示している。図中、1 は振動板、2 は超音波振動子である。この実施例では、超音波振動子に接着する振動板 1 の厚みを、中心付近と周辺部で変えている。例えば、周辺部の厚み  $d$  が、振動波長  $\lambda$  の  $1/2$  又は  $1/4$  とした場合、中心付近の厚みを  $\lambda/2 + \alpha$  又は  $\lambda/4 + \alpha$ （ただし、 $\alpha < \lambda/4$ ）としたものである。振動板 1 の断面は全体として円弧状となっている。このように、中心付近の波長に関する整合（マッチング）を周辺部に比べて悪くすることで、中心付近の振幅を抑えられ、全体が平均して振幅するようにできる。

【0006】図 2 は本発明の他の実施例を示しており、振動板 1 の超音波振動子 2 を接着する面の中心付近に、円、四角、三角、リング型等の色々な形をした穴 3 を形成し、または、任意の数の色々な形をした小さな穴等を振動板に彫り込んで、直接振動子と接着しないようにする。これにより、穴 3 を形成した部分では、振動子 2 が直接振動板 1 を振動させないので、中心付近の振幅を抑えられ、全体が平均した振幅するようにできる。

【0007】図 3 は本発明のさらに他の実施例を示しており、超音波振動子 2 の振動板 1 への接着面と反対側の面の中心付近に、色々な形の振動を抑える負荷 4（ゴム等）を接着して、振動子のインピーダンスを大きくし、なおかつ、負荷 4 の接着面の振幅を抑え、全体を平均した振幅にするものである。

【0008】図 4 は本発明の別の実施例を示しており、中心付近をドーナツ状に抜いたリング型の振動子 2 を使用し、振動板 1 に直接中心付近から与える振動伝達を無くし、振動板 1 の中心付近は周辺部からの振動伝達により間接的に振動させることで、全体が平均的に振幅するようにしたものである。

【0009】図 5 は本発明のさらに別の実施例を示しており、振動板 1 に接着される超音波振動子 2 に、振動板全体の振幅を平均化するような形状で電極 5、6 を設けたものである。図示された例では、電極 6 について中心付近の導電部分を除去しており、中心付近での振動発生を抑えている。

【0010】また、中心付近と周辺部の電極を分離し、別々の電気出力の信号を入力し、中心付近への入力信号を周辺への入力信号より小さくすることで全体の振幅を平均化させるようにしても良い。その場合、電極は中心付近からドーナツ状に幾重にも形成するようにしても良い。なお、以上の各方法を、複合的に組み合わせて使用しても良いことは言うまでもない。

【0011】

【発明の効果】本発明によれば、振動板の厚みや形状、超音波振動子の形状、部分加負荷、電極形状の工夫等により、振動板全体が平均して振幅するようにしたので、振動面のすべての面で単位面積当たりの出力が安全基準値を下回るように超音波振動の発生を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の他の実施例を示しており、(a)は断面図、(b)は背面図である。

【図3】本発明のさらに他の実施例を示しており、

\* (a)は断面図、(b)は背面図である。

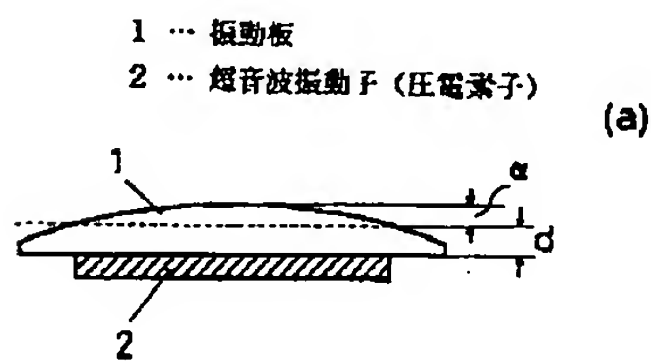
【図4】本発明の別の実施例を示しており、(a)は断面図、(b)は背面図である。

【図5】本発明のさらに別の実施例を示しており、(a)は断面図、(b)は背面図である。

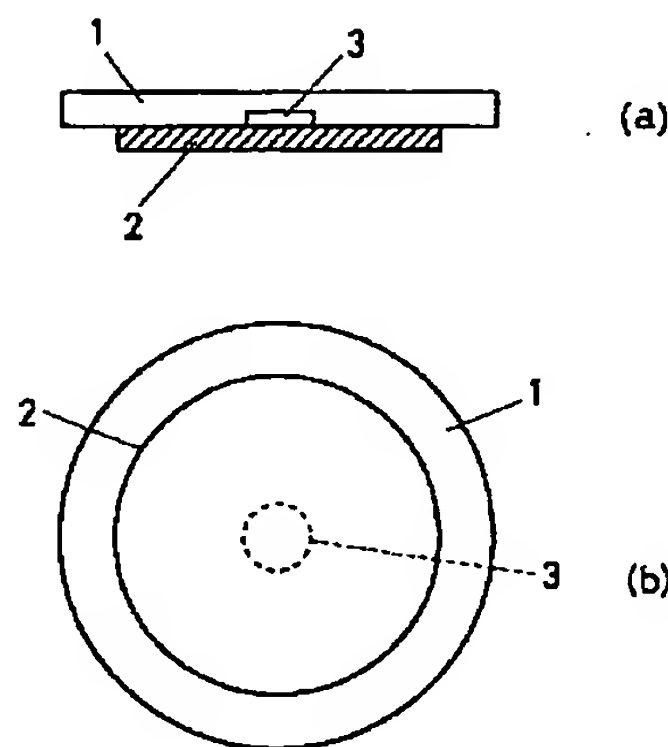
【符号の説明】

- 1 振動板
- 2 超音波振動子（圧電素子）
- 3 穴
- 4 負荷
- 5 第1の電極
- 6 第2の電極

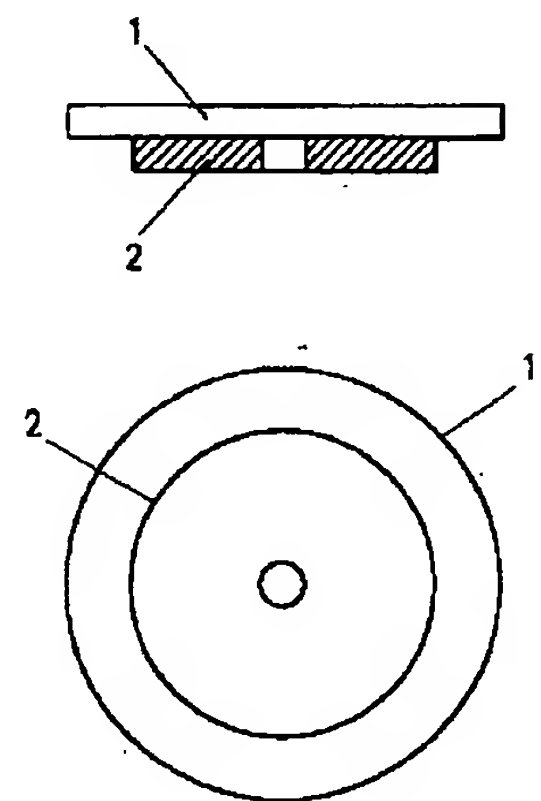
【図1】



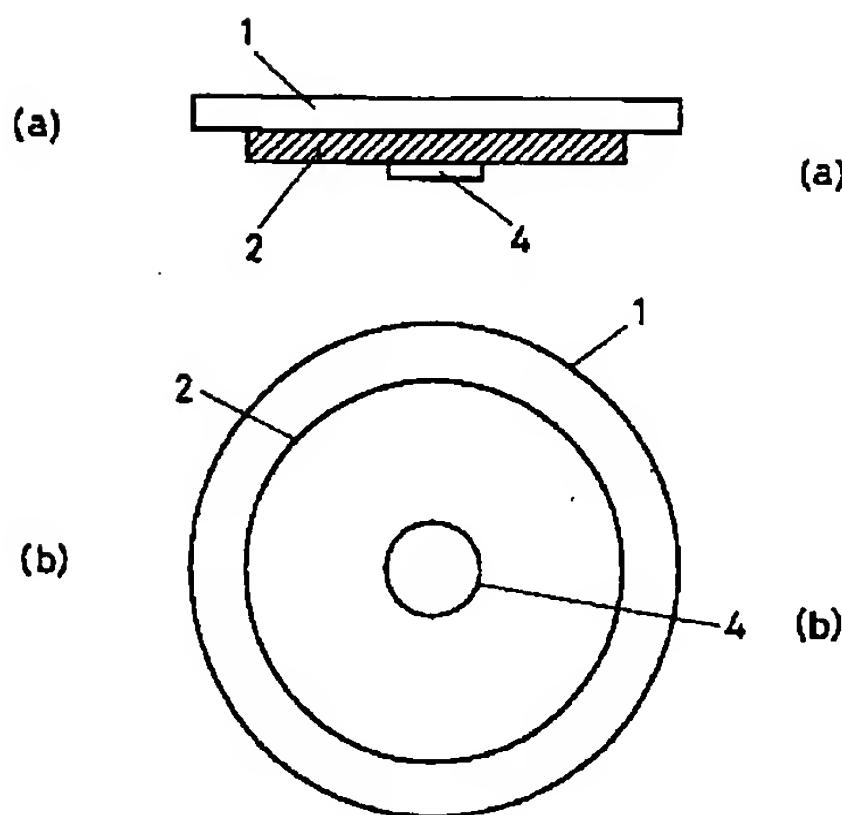
【図2】



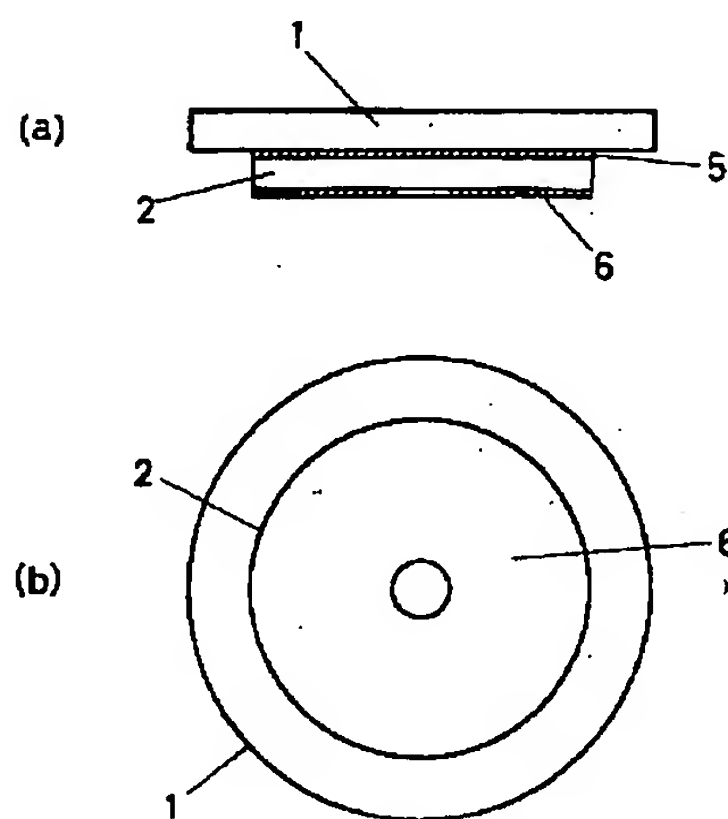
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 倉田 尚男  
愛知県豊橋市大岩町小山塚20番地 本多電  
子株式会社内

(72)発明者 八木田 康信  
愛知県豊橋市大岩町小山塚20番地 本多電  
子株式会社内